

Critères pour le choix de la puissance de traction nécessaire aux transports routiers en palmeraies

Compte tenu de l'importance des transports en élaïciculture du fait des tonnages élevés à évacuer *en toutes saisons* sur un réseau routier souvent imparfaitement stabilisé, dont l'état varie en cours d'année, il a paru utile de rappeler quelques notions de base concernant la puissance nécessaire pour la traction des remorques agricoles (équipements couramment employés sur moyenne distance).

A. — NOTION D'EFFORT DE TRACTION

L'effort de traction nécessaire pour vaincre toutes résistances s'opposant au roulement d'une remorque sur terrain horizontal est proportionnel :

- au poids total du véhicule (poids à vide + charge utile),
- au frottement des roues sur la surface de contact avec le sol.

Les constructeurs, soucieux d'améliorer la rentabilité des véhicules, tendent à réduire le poids à vide au profit de la charge utile, ainsi actuellement, la charge transportée est de l'ordre de quatre fois le poids à vide. Mais cette notion ne constitue pas l'élément principal de l'effort à fournir pour déplacer une charge car celui-ci est plus étroitement lié à la **résistance au roulement** qui dépend de plusieurs facteurs.

a) L'inégalité superficielle du sol.

Au contact d'une inégalité avec déformation du pneu et soulèvement du véhicule, l'effort de traction est d'autant plus élevé que le rayon de la roue est plus petit. *Un pneumatique de 80 cm de diamètre interne et de 260 à 320 mm de section est considéré souvent comme suffisant pour assurer une absorption correcte.*

b) Les mouvements du sol au passage des roues.

Le sol se déforme de différentes façons lors du roulement et son aptitude à supporter la charge s'appelle la « portance ». Les sols tropicaux ont généralement des « portances » variables selon l'état des routes (terre battue, sable, argile, empierrage, stabilisation) et de la saison (saison des pluies, saison sèche).

c) La déformation des pneus.

La souplesse du bandage lui permet d'absorber certains efforts. Il est souhaitable qu'au moment de l'équilibre de charge la pression exercée sur le sol ($\frac{\text{charge totale}}{\text{surf. portante}}$) soit au plus égale à la pression de gonflage.

Dans un but de simplification, on peut attribuer à l'ensemble de ces facteurs le nom de : **Résistance spécifique au roulement** ; elle peut varier dans les proportions de 1 à 12 par rapport au témoin de référence constitué par un sol de béton.

A titre indicatif, citons quelques chiffres :

— **sur sol horizontal** de forte portance (béton) la résistance spécifique au roulement est d'environ 20 kg/t, tandis que sur sol argileux collant et inégal, elle peut atteindre et dépasser 200 kg/t ;

— **sur pente**, il faut ajouter à ces chiffres 10 kg/t et par p. 100 de pente.

Connaissant les données fondamentales : « poids tracté » et « résistance spécifique », une formule permet de déterminer l'effort de traction dont dépend la puissance nécessaire.

L'effort de traction : E (en kilos) s'exprime par le produit de la **résistance spécifique : R** (en kilos) par la **charge totale : C** (en tonnes).

$$E = R \times C.$$

B. — NOTION DE PUISSANCE DE TRACTION

Elle conditionne le choix du tracteur. Précisons qu'il s'agit de puissance à la barre, c'est-à-dire *la puissance de traction maximum que peut fournir un tracteur. Elle s'exprime en CV et fait intervenir la vitesse mètres/seconde et l'effort de traction.*

$$P. \text{ barre CV} = \frac{E \text{ (kilos)} \times V \text{ (en m/s)}}{75}$$

A titre d'exemple, pour une remorque de 5 t de charge utile et de 1,300 t de poids à vide circulant sur un sol inégal argileux collant et humide, dont la résistance spécifique est évaluée à 200 kg/t (valeur élevée), la puissance à la barre nécessaire pour une vitesse de 1 m/s (3,6 km/h), est la suivante :

$$E = 200 \text{ kg} \times 6,3 \text{ t (CV + PV)} = 1\,260 \text{ kg}$$

$$P = \frac{1\,260 \times 1}{75} = 16,8 \text{ CV}$$

Pour une vitesse de 2 m/s (7,2 km/h), elle sera double (33,6 CV), etc...

Pour estimer la puissance nominale, *il faut ajouter* (sous les mêmes conditions d'effort de traction) *la puissance nécessaire à l'entraînement du poids du tracteur* (que l'on évalue à environ 20-25 p. 100 de la puissance nécessaire à la traction de la charge), *la puissance nécessaire à la compensation* des pertes pour les transmissions, les servitudes du moteur et la puissance perdue par glissement (adhérence), de l'ordre de 8 à 10 p. 100.

C. — APPLICATION PRATIQUE EN ZONE TROPICALE

Le barèmes de résistance spécifique pour les régions tropicales sont difficiles à établir en raison de l'extrême variabilité des conditions de climat et des modifications de « portance » du sol qu'entraînent les alternances de pluies et de soleil.

Pour permettre néanmoins de prévoir, avec une certaine marge de sécurité, les puissances de traction nécessaires aux transports routiers, il est suggéré d'adopter en pratique des valeurs spécifiques moyennes de *résistance au roulement qui tiennent compte à la fois de la topographie* (valeur de l'effort sur pente) *et de la climatologie des zones tropicales*.

En admettant que la vitesse économique de transport des régimes soit de l'ordre de 15 km/h (4 m/s), on peut évaluer à 50 kg/t la résistance au roulement sur une route sur sol fortement argileux et collant de mauvaise portance. Ces valeurs correspondent à des *puissances nominales respectives d'environ 4 à 7 CV par tonne de charge à une vitesse de 4 m/s*.

D. — NOTION D'ADHÉRENCE

Les puissances nominales évoquées ci-dessus ne tiennent pas compte de la puissance perdue par le « *glissement* » qui résulte d'un mauvais choix des remorques ou des dispositifs d'attelage.

Lorsque le « plan d'attelage » (crochet-timon) d'une remorque à 2 essieux est horizontal, la résistance

qu'elle oppose à l'avancement du tracteur se traduit par un basculement de charge de l'avant sur l'arrière du tracteur, favorable puisqu'il alourdit les roues motrices et *augmente l'adhérence*.

Par contre, si le crochet du tracteur est plus haut que le plan horizontal du triangle d'attelage, l'effort de traction tend à soulever le premier essieu de la remorque, améliorant l'adhérence mais réduisant la puissance disponible par augmentation de l'effort.

Si le crochet est plus bas que le plan d'attelage, l'effort de traction produit un report de poids sur l'essieu avant de la remorque et un allègement de l'essieu arrière du tracteur, qui correspond à une réduction de puissance disponible *par défaut d'adhérence* (plus importante dans ce cas que dans le cas précédent).

Pour les remorques *à un seul essieu* (semi-portées), le poids total se reporte sur l'arrière du tracteur dans la proportion de 1/5 ou 1/3 du poids total, ce qui favorise l'adhérence.

CONCLUSION

Cette note a pour but de préciser un certain nombre de notions nécessaires pour définir les caractéristiques des tracteurs à retenir pour les transports routiers.

Les chiffres mentionnés sont donnés à titre strictement indicatif, mais on peut retenir, *a priori*, pour ce transport des valeurs de 4 à 7 CV par tonne, ce qui correspond à 40 ou 70 CV pour 10 t de charge totale selon les conditions de sol et les matériels employés (remorques).

Il convient toutefois de se rappeler que la puissance requise pour la traction s'accroît rapidement dès que l'on augmente la vitesse de marche, ou dès que la portance s'affaiblit.

La variabilité de ce dernier facteur étant assez rapide dans certaines conditions tropicales, il est recommandé de disposer d'une certaine réserve de puissance ou de modifier les charges transportées.

Bien entendu, dans une palmeraie en cours de création, on a intérêt, dès le début des opérations, à effectuer quelques essais de traction dans diverses situations, afin de définir avec plus de précision les caractéristiques du parc de matériel de traction à constituer.

G. MARTIN.

